

(12) NACH DEM VERT... ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
24. Dezember 2003 (24.12.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 03/107485 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H01R 4/60

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE03/01388

(22) Internationales Anmeldedatum:  
29. April 2003 (29.04.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 27 405.3 13. Juni 2002 (13.06.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE];  
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHÖFFNER, Gün-  
ther [DE/DE]; Frühlingstr. 17, 85080 Gaimersheim (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-  
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München  
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): CN, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,  
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

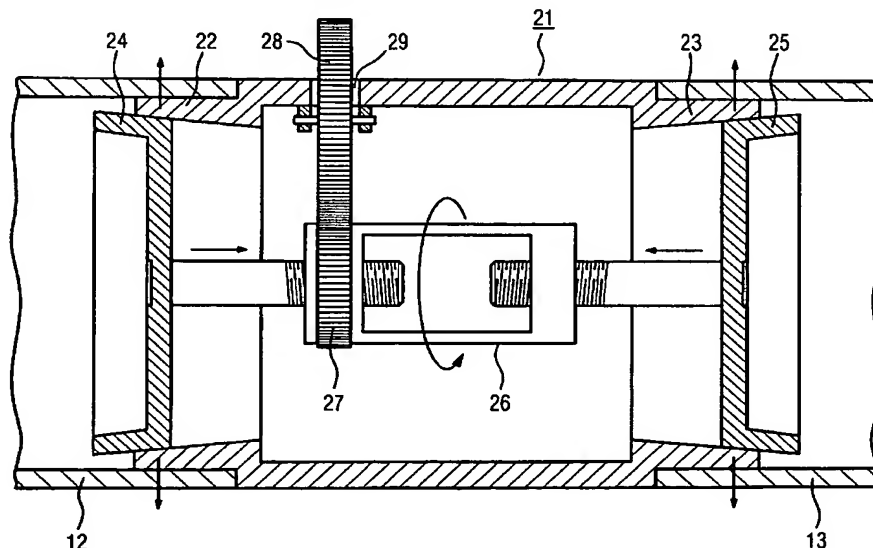
Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu  
beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die fol-  
genden Bestimmungsstaaten CN, europäisches Patent (AT,  
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,  
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CONNECTING ELEMENT FOR A MECHANICALLY AND ELECTRICALLY CONDUCTIVE CONNECTION

(54) Bezeichnung: VERBINDUNGSELEMENT FÜR EINE MECHANISCHE SOWIE ELEKTRISCH LEITENDE VERBIN-  
DUNG



(57) Abstract: The invention relates to a connecting element (11, 21, 41, 51) for a mechanically and electrically conductive connection, comprising at least one expansion element (14, 15, 16, 17, 23, 24, 44, 45) which is tensed in a recess which is arranged in the outer contour of the electric conductor (12, 13). The tensing of the at least one expansion element in the recess occurs by means of control elements (18, 26, 47, 48, 56, 57).

(57) Zusammenfassung: Ein Verbindungselement (11, 21, 41, 51) für eine mechanische sowie elektrisch leitende Verbindung weist zumindest ein Spreizelement (14, 15, 16, 17, 23, 24, 44, 45) auf, welches in einer in die äußere Kontur des elektrischen Leiters (12, 13) eingebrachte Ausnehmung verspannbar ist. Die Verspannung des zumindest einen Spreizelementes in der Ausnehmung erfolgt mittels Bedienelementen (18, 26, 47, 48, 56, 57).



WO 03/107485 A1



**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

## Beschreibung

Verbindungselement für eine mechanische sowie elektrisch leitende Verbindung

5

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verbindungselement für eine mechanische sowie elektrisch leitende Verbindung mit einem elektrischen Leiter, welcher in seiner äußeren Kontur eine Ausnehmung aufweist, in die zumindest ein Spreizelement des Verbindungselementes einführbar ist.

10

Ein derartiges Verbindungselement ist beispielsweise aus der US-Patentschrift US 2,589,328 bekannt. Bei der bekannten Anordnung sind zwei langgestreckte elektrische Leiter stirnseitig miteinander gekoppelt. Aufgrund ihrer Ausgestaltung als Rohr weisen die beiden Leiter jeweils an ihren Stirnseiten eine Ausnehmung auf. In diese Ausnehmungen sind Spreizelemente eines Verbindungselementes einführbar. Das Verbindungselement weist im Wesentlichen eine rotationssymmetrische Gestalt auf und ist an die Durchmesser der rohrförmigen Leiter angepasst. Das Verbindungselement ist hohlzylinderförmig gestaltet, wobei der Innendurchmesser über die gesamte Länge konstant ist und sich der Außendurchmesser des Verbindungselementes ausgehend von einem zentralen Abschnitt zu den beiden Enden stufenweise vergrößert. Das Verbindungselement weist längs seiner Rotationsachse einen die Hohlzylinderwand vollständig durchbrechenden Schlitz auf. Durch diesen Schlitz ist an den Enden des Verbindungselementes jeweils ein Spreizelement gebildet, welche elastisch verformbar sind. Die endseitigen Spreizelemente sind jeweils in die Rohröffnungen der beiden elektrischen Leiter einsteckbar. Während des Einsteckens werden die Spreizelemente elastisch verformt und ge-

20

25

30

währleisten eine mechanische sowie elektrisch leitende Verbindung der beiden elektrischen Leiter.

Eine elastische Verformung der Spreizelemente begrenzt die mechanische Belastung derartiger Verbindungen. Es ist nur in sehr aufwendiger Weise möglich, die geforderte mechanische Stabilität derartiger Verbindungen dauerhaft zu gewährleisten. Weiterhin sind derartige Verbindungen gegenüber Schwingungen nur unzureichend gesichert. So ist es beispielsweise möglich, dass sich ein elektrischer Leiter von einem der Spreizelemente aufgrund von Schwingungen löst.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verbindungselement der eingangs genannten Art so auszubilden, dass bei einer einfachen Montage eine mechanisch sowie elektrisch zuverlässige Verbindung mit einem elektrischen Leiter ermöglicht wird.

Die Aufgabe wird bei einem Verbindungselement der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das zumindest eine Spreizelement zur Verspannung in der Ausnehmung mittels eines Bedienelementes betätigbar ist.

Durch ein gezieltes Verspannen eines Spreizelementes mittels eines Bedienelementes ist es möglich, die erwünschte Anpresskraft des Spreizelementes gegen die Ausnehmungswandungen gezielt einzustellen. Die zum Verspannen vorgesehenen Bedienelemente können beispielsweise Gewindebolzen, Schrauben, Muttern, geeignete Getriebeanordnungen oder auch Werkzeuge sein. Bei einer geeigneten Wahl der Bedienelemente ist das Verbindungselement wiederholt mit einem elektrischen Leiter verbindbar sowie von einem elektrischen Leiter lösbar. Mittels der Bedienelemente ist je nach zu erwartender Belastung eine

mechanisch sowie elektrisch hoch belastbare Verbindung herstellbar.

Weiterhin kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass das zumindest eine Spreizelement mittels einer parallel zur Richtung seiner Einführung in die Ausnehmung gerichteten Verspannbewegung verspannbar ist. Alternativ dazu kann weiterhin vorgesehen sein, dass das zumindest eine Spreizelement mittels einer senkrecht zur Richtung seiner Einführung in die Ausnehmung gerichteten Verspannbewegung verspannbar ist.

Durch eine parallel bzw. senkrecht zur Einführrichtung des Spreizelementes in die Ausnehmung gerichtete Verspannbewegung sind konstruktiv einfache Werkzeuge zur Bewirkung der Verspannbewegung einsetzbar. Unter einer Verspannbewegung sind die Bewegungen der Teile zu verstehen, die nötig sind, um eine Verspannung des zumindest einen Spreizelementes zu bewirken.

Vorteilhafterweise kann weiterhin vorgesehen sein, dass die Verspannung des zumindest einen Spreizelementes durch relativ zueinander bewegbare, im Querschnitt keilförmig zueinander angeordnete Flächen bewirkbar ist.

Mittels relativ zueinander bewegbaren, keilförmig zueinander stehenden Flächen sind bei einer kompakten Abmessung hohe Verspannkräfte erzielbar. Weiterhin ist die Relativbewegung zweier keilförmiger Flächen, beispielsweise mittels Gewindebolzen, sehr fein regulierbar. Derartige Flächen sind robust und einfach zu fertigen.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung sieht weiterhin vor, dass die Flächen konische Flächen sind.

Konische Flächen haben den Vorteil, dass sie eine sehr große Fläche auf einem sehr geringen Bauraum anordnen. Weiterhin sind konische Flächen aufgrund ihrer selbst zentrierenden Eigenschaften leicht montierbar. Darüber hinaus ist eine konische Fläche hinsichtlich ihrer dielektrischen Beeinflussung eines elektrischen Feldes günstig gestaltet.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung sieht weiterhin vor, dass das Verbindungselement zumindest ein erstes und zumindest ein zweites Spreizelement aufweist, welche jeweils einem ersten und einem zweiten elektrischen Leiter zugeordnet sind.

Ein derart gestaltetes Verbindungselement kann als Koppelsestück zwischen elektrischen Leitern eingesetzt werden. Dadurch ist es nicht erforderlich, die Leiter selbst mit einem Verbindungselement auszustatten. Damit können die elektrischen Leiter in einer vereinfachten Art und Weise hergestellt werden.

Vorteilhaft kann weiterhin vorgesehen sein, dass an dem Verbindungselement eine Tragvorrichtung für den elektrischen Leiter angeordnet ist.

Zum Abstützen und Tragen des elektrischen Leiters sind Tragvorrichtungen vorzusehen. Durch eine Anordnung der Tragvorrichtungen an dem Verbindungselement kann auf derartige Vorrichtungen an dem elektrischen Leiter selbst verzichtet werden. Der elektrische Leiter ist damit völlig frei von Tragvorrichtungen und wird über die Spreizelemente des Verbindungselementes getragen. Zusätzliche mechanische Belastungen durch an dem elektrischen Leiter angeordnete Tragvorrichtungen

gen sind so vermieden. Als Tragvorrichtungen sind beispielsweise Stützisolatoren oder Scheibenisolatoren einsetzbar.

5 Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass der elektrische Leiter der Innenleiter eines druckgasisolierten Rohrleiters ist.

Derartige Verbindungselemente sind insbesondere für die Verbindung der Innenleiter von druckgasisolierten Rohrleitern  
10 geeignet. Derartige Rohrleiter müssen in der Lage sein, über Jahrzehnte hinweg zuverlässig die in ihrem Innern angeordneten elektrischen Leiter miteinander zu verbinden. Weiterhin soll die Verlegung derartiger Rohrleiter kostengünstig erfolgen. Mit dem erfindungsgemäß vorgeschlagenen Verbindungselement  
15 ist sowohl eine kostengünstige Montage als auch eine zuverlässige und dauerhafte Verbindung der Innenleiter eines druckgasisolierten Rohrleiters gewährleistet.

Eine Leiteranordnung mit einem Verbindungselement mit den obigen Merkmalen und mit einem elektrischen Leiter kann vorteilhafterweise derart gestaltet sein, dass der elektrische  
20 Leiter ein langgestreckter elektrischer Leiter ist und die Ausnehmung an einer seiner Stirnseiten angeordnet ist. Weiter kann es vorteilhaft vorgesehen sein, dass der elektrische  
25 Leiter bei einer Leiteranordnung - wie vorstehend genannt - ein Rohr ist.

Die stirnseitige mechanische sowie elektrische Kontaktierung von langgestreckten elektrischen Leitern, insbesondere von  
30 rohrförmigen elektrischen Leitern, ist mittels des vorstehend beschriebenen Verbindungselementes in einfacher Art und Weise ermöglicht. Das Verbindungselement ist äußerst kompakt aus-  
gestaltbar, so dass es an die äußere Kontur des langgestreck-

6

ten elektrischen Leiters, beispielsweise an den Außenradius eines rohrförmigen elektrischen Leiters anpassbar ist. Insbesondere bei der Verwendung von Rohren ist ein aufwendiges Bearbeiten ihrer Stirnseiten nicht erforderlich, da die zur  
5 Verspannung vorgesehenen Spreizelemente einfach in die Rohröffnungen hineinragen und dort verspannbar sind.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen in einer Zeichnung schematisch gezeigt und nachfolgend näher beschrieben.  
10

Dabei zeigt die

Figur 1 eine erste Ausgestaltungsvariante eines Verbindungselementes, die

15

Figur 2 eine zweite Ausgestaltungsvariante eines Verbindungselementes, die

20

Figur 3 eine dritte Ausgestaltungsvariante eines Verbindungselementes, die

Figur 4 eine vierte Ausgestaltungsvariante eines Verbindungselementes, die

25

Figur 5 eine fünfte Ausgestaltungsvariante eines Verbindungselementes und die

Figur 6 eine sechste Ausführungsvariante eines Verbindungselementes.

30

Die in den Figuren dargestellten gleichartig wirkenden Bauteile sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Die Figur 1 zeigt eine erste Ausgestaltungsvariante eines Verbindungselementes 11 in einem Schnitt. Die erste Ausgestaltungsvariante des Verbindungselementes 11 verbindet einen ersten elektrischen Leiter 12 mit einem zweiten elektrischen Leiter 13. Der erste elektrische Leiter 12 sowie der zweite elektrische Leiter 13 sind rohrförmig ausgebildet und koaxial gegenüberliegend angeordnet. Die elektrischen Leiter 12, 13 sind beispielsweise die elektrischen Leiter einer Elektroenergieübertragungseinrichtung, wie beispielsweise eines gasisolierten Rohrleiters, einer gasisolierten Schaltanlage, eines elektrischen Kabels oder einer Sammelschienenanordnung. Das Verbindungselement 11 der ersten Ausgestaltungsvariante verbindet den ersten elektrischen Leiter 12 sowie den zweiten elektrischen Leiter 13 stirnseitig. Die äußere Kontur des Verbindungselementes 11 der ersten Ausgestaltungsvariante ist derart gestaltet, dass im eingebauten Zustand die äußere Kontur des ersten elektrischen Leiters 12 bzw. des zweiten elektrischen Leiters 13 fortgebildet ist. Das Verbindungselement 11 der ersten Ausgestaltungsvariante ist mehrteilig ausgebildet und weist ein erstes Hauptteil 11a sowie ein zweites Hauptteil 11b auf. Im eingebauten Zustand des Verbindungselementes 11 der ersten Ausgestaltungsvariante bilden das erste Hauptteil 11a sowie das zweite Hauptteil 11b im Querschnitt eine annähernd kreisförmige Außenkontur aus. Das Verbindungselement 11 der ersten Ausgestaltungsvariante weist am zweiten Hauptteil 11b ein erstes Spreizelement 14 sowie ein zweites Spreizelement 15 auf. Das erste Hauptteil 11a weist ein drittes Spreizelement 16 sowie ein viertes Spreizelement 17 auf. Die Spreizelemente 14, 15, 16 und 17 sind im Wesentlichen als Abschnitt eines Hohlzylinders ausgestaltet und jeweils an den Stirnseiten des Verbindungselementes 11 der ersten Ausgestaltungsvariante angeordnet, und zwar derart, dass sie in die Rohröffnung des ersten elektrischen Leiters 12 bzw. des zwei-

ten elektrischen Leiters 13 hineinragen. In das zweiten Hauptteil 11b sind Gewindebohrungen eingebracht, in welchen Gewindebolzen 18a,b,c geführt sind. Die Gewindebolzen 18a,b,c sind die Bedienelemente, durch welche die Spreizelemente 14, 15, 16 und 17 in den Ausnehmungen (Rohröffnungen) der elektrischen Leiter 12, 13 verspannbar sind. Die Gewindebolzen 18a,b,c stützen sich auf dem ersten Hauptteil 11a des Verbindungselementes 11 ab. Durch eine Drehbewegung der Gewindebolzen 18a,b,c ist das zweite Hauptteil 11b bezüglich des ersten Hauptteiles 11a verschiebbar und zwar derart, dass die Relativbewegung zwischen dem ersten und dem zweiten Hauptteiles 11a, 11b senkrecht zu der Richtung erfolgt, in welcher die Spreizelemente 14, 15, 16 und 17 in die Ausnehmungen der elektrischen Leiter 12, 13 eingeführt wurden. Zwischen dem ersten Hauptteil 11a und dem zweiten Hauptteil 11b sind mehrere Federelemente 19a,b,c angeordnet. Die Federelemente 19a,b,c unterstützen die Handbarkeit des Verbindungselementes 11 der ersten Ausgestaltungsvariante während einer Montage, indem sie bei einer Entlastung der Gewindebolzen 18a,b,c das zweite Hauptteil 11b von dem ersten Hauptteil 11a beabstanden. In dem ersten Hauptteil 11a des Verbindungselementes 11 der ersten Ausgestaltungsvariante ist eine Aufnahme 20 angeordnet, in welcher ein Stützisolator festlegbar ist (vgl. Fig. 4).

Die Figur 2 zeigt einen Schnitt durch eine zweite Ausgestaltungsvariante eines Verbindungselementes 21. Das Verbindungselement 21 der zweiten Ausgestaltungsvariante verbindet einen elektrischen Leiter 12 mit einem zweiten elektrischen Leiter 13. Das Verbindungselement 21 der zweiten Ausgestaltungsvariante ist hohlzylindrisch ausgebildet und an seinen freien Enden mit einem fünften Spreizelement 22 sowie einem sechsten Spreizelement 23 versehen. Das fünfte und sechste Spreizele-

ment 22, 23 weisen eine zylinderförmige Außenkontur auf. Die Durchmesser der Außenkontur des fünften Spreizelementes 22 und des sechsten Spreizelementes 23 entsprechen etwa den Durchmessern der Rohröffnungen des ersten elektrischen Leiters 12 sowie des zweiten elektrischen Leiters 13. Im zentralen Abschnitt des Verbindungselementes 21 der zweiten Ausgestaltungsvariante weist das im Wesentlichen zylinderförmige Verbindungselement 21 der zweiten Ausgestaltungsvariante etwa den gleichen Durchmesser auf wie der erste elektrische Leiter 12 sowie der zweite elektrische Leiter 13. Der Innendurchmesser der hohlzylindrischen ausgebildeten fünften und sechsten Spreizelemente 22, 23 ist zum zentralen Abschnitt des Verbindungselementes 21 hin konisch verengt ausgebildet. In die konisch zulaufende Öffnung des fünften Spreizelementes 22 ist ein konusförmiger erster Kegelstumpf 24 eingelegt. In die konusförmige Öffnung des sechsten Spreizelementes 23 ist ein konusförmiger zweiter Kegelstumpf 25 eingelegt. Der erste Kegelstumpf 24 sowie der zweite Kegelstumpf 25 weisen jeweils einen konzentrisch angeordneten Gewindebolzen auf, welche in ein gemeinsames Spannschloss 26 eingeschraubt sind. Durch eine Drehbewegung des Spannschlusses 26 ist sowohl der erste Kegelstumpf 24 als auch der zweite Kegelstumpf 25 in Richtung des zentralen Abschnittes des Verbindungselementes 21 in die jeweilige konische Öffnung des fünften Spreizelementes 22 und des sechsten Spreizelementes 23 hineinbewegbar. Die zum Verspannen des fünften Spreizelementes 22 und des sechsten Spreizelementes 23 notwendige Verspannbewegung der Kegelstümpfe 24, 25 ist parallel zu der Richtung der Einführung des fünften und sechsten Spreizelementes 22, 23 in die Ausnehmung der elektrischen Leiter 12, 13 gerichtet. Zur Erzeugung der Drehbewegung des Spannschlusses 26 ist auf dem Spannschloss 26 ein Zahnkranz 27 angeordnet. Auf den Zahnkranz 27 ist ein Zahnrad 28 aufsetzbar, welches durch eine

10

Öffnung 29 durch die Wandung des Verbindungselementes 21 der zweiten Ausgestaltungsvariante hindurchgreift. Außerhalb des Verbindungselementes 21 der zweiten Ausgestaltungsvariante ist das Zahnrad 28 antreibbar und dadurch das Spannschloss 26  
5 bewegbar. Dabei kann die Konstruktion der Lagerung des Zahnrades 28 derart gewählt sein, dass es nur für die Dauer der Montage des Verbindungselementes 21 der zweiten Ausgestaltungsvariante oder dauerhaft gelagert ist. Durch das Bewegen der Kegelstümpfe 24, 25 in die konischen Öffnungen des fünf-  
10 ten und des sechsten Spreizelementes 22, 23 werden die Spreizelemente gegen die Innenwandungen der rohrförmigen elektrischen Leiter 12, 13 gepresst bzw. verspannt. Durch diese Verspannung ist der erste elektrische Leiter 12 mit dem zweiten elektrischen Leiter 13 über das Verbindungselement 21  
15 elektrisch leitend kontaktiert sowie mechanisch starr sowie zugfest verbunden.

Die in der Figur 3 gezeigte dritte Ausgestaltungsvariante zeigt eine Abwandlung der in der Figur 2 gezeigten zweiten  
20 Ausführungsvariante eines Verbindungselementes. Die dritte Ausgestaltungsvariante unterscheidet sich von der zweiten Ausgestaltungsvariante darin, dass die Konuswinkel in den Spreizelementen sowie die Konuswinkel der Kegelstümpfe in ihrem Richtungssinn umgekehrt sind, so dass zum Verspannen der  
25 Verbindungselemente die Kegelstümpfe von dem zentralen Bereich des Verbindungselementes der dritten Ausgestaltungsvariante in Richtung der freien Enden der Spreizelemente verschoben werden. Zum Antrieb des Spannschlusses in der dritten Ausgestaltungsvariante ist das Spannschloss mit einem kegel-  
30 förmigen Zahnkranz 31 versehen. Auf diesen kegelförmigen Zahnkranz ist ein Kegelrad 32 aufsteckbar, welches antreibbar ist. Das Kegelrad kann dem Verbindungselement dauerhaft zugeordnet sein oder auch nur für Montagezwecke ins Innere des

## 11

Verbindungselementes der dritten Ausgestaltungsvariante einführbar sein.

Die in der Figur 4 dargestellte vierte Ausführungsvariante eines Verbindungselementes 41 weist einen Grundkörper 42 auf. Der Grundkörper 42 weist an seinen stirnseitigen Enden einen ersten Außenkonus 43 sowie einen zweiten Außenkonus 44 auf. Die beiden Außenkonen 43, 44 wirken jeweils als Spreizelement und ragen in die stirnseitigen Ausnehmungen des ersten elektrischen Leiters 12 und des zweiten elektrischen Leiters 13 hinein. Auf dem ersten Außenkonus 43 ist ein erster Verspannzylinder 45 und auf dem zweiten Außenkonus 44 ist ein zweiter Verspannzylinder 46 aufgesetzt. Die Verspannzylinder 45, 46 weisen einen etwas geringeren Außendurchmesser auf als die Ausnehmungen des ersten elektrischen Leiters 12 und des zweiten elektrischen Leiters 13. Mittels Gewindebolzen 47, 48 sind der erste Verspannzylinder 45 sowie der zweite Verspannzylinder 46 jeweils gegen einen der beiden Außenkonen 43 und 44 bewegbar. Aufgrund der konischen Gestaltung der mit den Außenkonen 43 und 44 in Kontakt tretenden Flächen des ersten Verspannzylinders 45 und des zweiten Verspannzylinders 46 werden die Mantelflächen der Verspannzylinder 45, 46 gegen die innere Rohrwandung der elektrischen Leiter 12, 13 gepresst. Der Grundkörper 42 weist eine Ausnehmung auf, um ein Verspannen der Gewindebolzen 47 und 48 zu ermöglichen. Die Ausnehmung des Grundkörpers 42 ist mittels eines Verschlusselementes 49 verschließbar. Nach dem Einsetzen des Verschlusselementes 49 weist die Außenkontur des Verbindungselementes 41 einen im Wesentlichen zylinderförmigen Mantel auf. In das Verschlusselement 49 ist eine Ausnehmung 50 eingebracht. In die Ausnehmung 50 des Verschlusselementes 49 ist beispielsweise ein Stützisolator 51 einsteckbar, welcher auch die elektrischen Leiter abstützt.

In der Figur 5 ist der Schnitt durch eine fünfte Ausgestaltungsvariante eines Verbindungselementes 51 dargestellt.

Funktional entspricht das Verbindungselement 51 der fünften

5 Ausgestaltungsvariante dem Verbindungselement 21 der zweiten Ausgestaltungsvariante. In der fünften Ausgestaltungsvariante ist lediglich die Art der Verspannung der Kegelstümpfe 24 und 25 alternativ ausgebildet. Im zentralen Bereich des Verbindungselementes 51 der fünften Ausgestaltungsvariante sind ei-  
10 ne erste Stützwand 52 sowie eine zweite Stützwand 53 angeordnet. Der erste Kegelstumpf 24 ist gegen die erste Stützwand 52 abgestützt und der zweite Kegelstumpf 25 ist gegen die zweite Stützwand 53 abgestützt. Durch den ersten Kegelstumpf 24 und die erste Stützwand 52 ist eine erste Zugschlaufe 54  
15 hindurchgeführt. Durch den zweiten Kegelstumpf 25 und die zweite Stützwand 53 ist eine zweite Zugschlaufe 55 hindurchgeführt. Auf der von dem ersten Kegelstumpf 24 abgewandten Seite der ersten Stützwand 52 ist ein Zugelement 56 eingelegt. Ein gleichartiges Zugelement 57 ist auf der von dem  
20 zweiten Kegelstumpf 25 abgewandten Seite der zweiten Stützwand 53 in die Zugschlaufe 55 eingelegt. Die Wirkungsweise der Zugelemente 56, 57 soll weiter anhand des dem ersten Kegelstumpf 24 zugeordneten Zugelementes 56 beschrieben werden. Das Zugelement 56 weist zwei Platten 58a,b auf, die derart  
25 zueinander gerichtet sind, dass zwei konisch zulaufende Flächen auf jeweils gegenüberliegenden Seiten angeordnet sind, so dass zwei konisch zulaufende Öffnungen gebildet sind, deren Konusöffnungen entgegengesetzt gerichtet sind. In die konische Öffnungen sind zwei Keile 59a,b eingeführt, welche  
30 mittels einer Schraube 60 gegeneinander verschiebbar sind, und zwar so, dass die Keilflächen die konischen Flächen der Platten 58a,b auseinandertreiben. Durch dieses Auseinandertreiben wird die erste Zugschlaufe 54 gespannt und der erste

Kegelstumpf 24 wird in die konische Öffnung des fünften Spreizelementes 22 hineingezogen. Die zum Verspannen des fünften Spreizelementes 22 notwendige Verspannbewegung des ersten Kegelstumpfes 24 ist dabei parallel zu der Einführ-  
5 richtung des fünften Spreizelementes 22 in die Ausnehmung des ersten elektrischen Leiters 12 gerichtet.

Neben der in den Figuren dargestellten linienhaften Verbindung zweier elektrischer Leiter ist das Verbindungselement  
10 auch dazu geeignet, winkelig aufeinander treffende Leiter zu verbinden. Außerdem kann vorgesehen sein, nur Teilabschnitte des Verbindungselementes zu nutzen (siehe Figur 6).

Weitere Ausgestaltungsvarianten sind konstruierbar, indem man  
15 die verschiedenen Merkmale, insbesondere Antriebsvorrichtungen, Abstützpunkte, Ausrichtung der konischen Flächen zueinander usw., der in den Figuren 1 bis 6 dargestellten Ausgestaltungsvarianten miteinander kombiniert.

20 Die hohlzylindrischen Abschnitte der verschiedenen Ausgestaltungsvarianten der Verbindungselemente sind mehrteilig, beispielsweise aus zwei, drei oder mehr Halbschalen ausbildbar, um eine einfache Montage zu ermöglichen.

## Patentansprüche

1. Verbindungselement (11, 21, 41, 51) für eine mechanische sowie elektrisch leitende Verbindung mit einem elektrischen Leiter (12, 13), welcher in seiner äußeren Kontur eine Ausnehmung aufweist, in die zumindest ein Spreizelement (14, 15, 16, 17, 23, 24, 44, 45) des Verbindungselementes (11, 21, 41, 51) einführbar ist,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das zumindest eine Spreizelement zur Verspannung in der Ausnehmung mittels eines Bedienelementes (18, 26, 47, 48, 56, 57) betätigbar ist.
2. Verbindungselement (11, 21, 41, 51) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass  
das zumindest eine Spreizelement (14, 15, 16, 17, 23, 24, 44, 45) mittels einer parallel zur Richtung seiner Einführung in die Ausnehmung gerichteten Verspannbewegung verspannbar ist.
3. Verbindungselement (11, 21, 41, 51) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass  
das zumindest eine Spreizelement (14, 15, 16, 17, 23, 24, 44, 45) mittels einer senkrecht zur Richtung seiner Einführung in die Ausnehmung gerichteten Verspannbewegung verspannbar ist.
4. Verbindungselement (11, 21, 41, 51) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass  
die Verspannung des zumindest einen Spreizelementes (23, 24, 44, 45) durch relativ zueinander bewegbare, im Querschnitt keilförmig zueinander angeordnete Flächen bewirk-

bar ist.

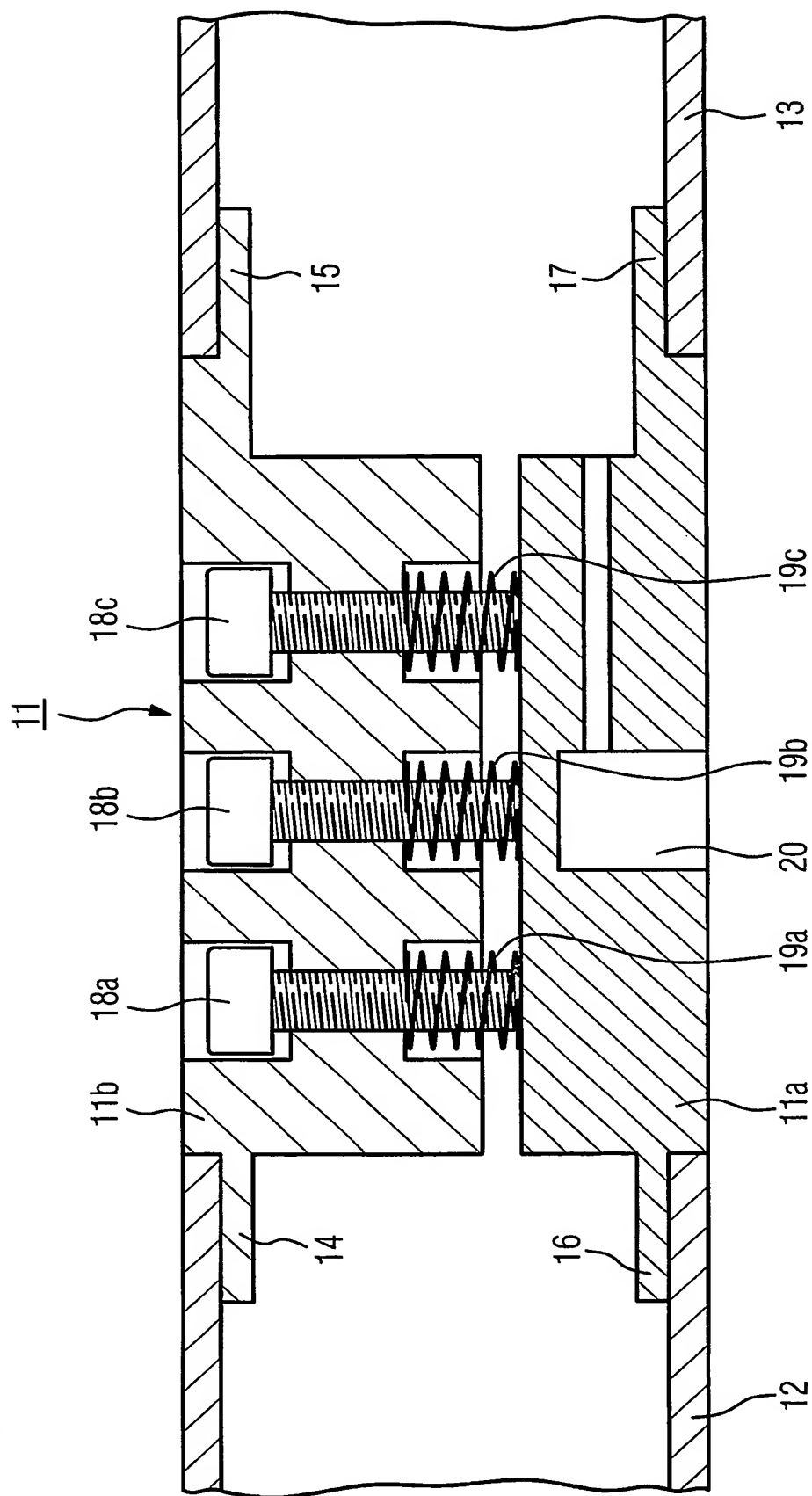
5. Verbindungselement (11, 21, 41, 51) nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
5 die Flächen konische Flächen (23, 24, 44, 45) sind.
6. Verbindungselement (11, 21, 41, 51) nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
10 das Verbindungselement (11, 21, 41, 51) zumindest ein erstes und zumindest ein zweites Spreizelement (22, 23) aufweist, welche jeweils einem ersten und einem zweiten elektrischen Leiter (13, 14) zugeordnet sind.
- 15 7. Verbindungselement (11, 21, 41, 51) nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
an dem Verbindungselement (11, 21, 41, 51) eine Tragvorrichtung für den elektrischen Leiter (12, 13) angeordnet  
20 ist.
8. Verbindungselement (11, 21, 41, 51) nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
25 der elektrische Leiter (12, 13) der Innenleiter eines druckgasisolierten Rohrleiters ist.
9. Leiteranordnung mit einem Verbindungselement (11, 21, 41, 51) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 und mit einem elektrischen Leiter (12, 13),  
30 dadurch gekennzeichnet, dass  
der elektrische Leiter ein langgestreckter elektrischer Leiter (12, 13) ist und die Ausnehmung an einer seiner

16

Stirnseiten angeordnet ist.

10. Leiteranordnung mit einem Verbindungselement (11, 21, 41, 51) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 und mit einem elektrischen Leiter,
- 5       dadurch gekennzeichnet, dass der elektrische Leiter (12, 13) ein Rohr ist.

FIG 1



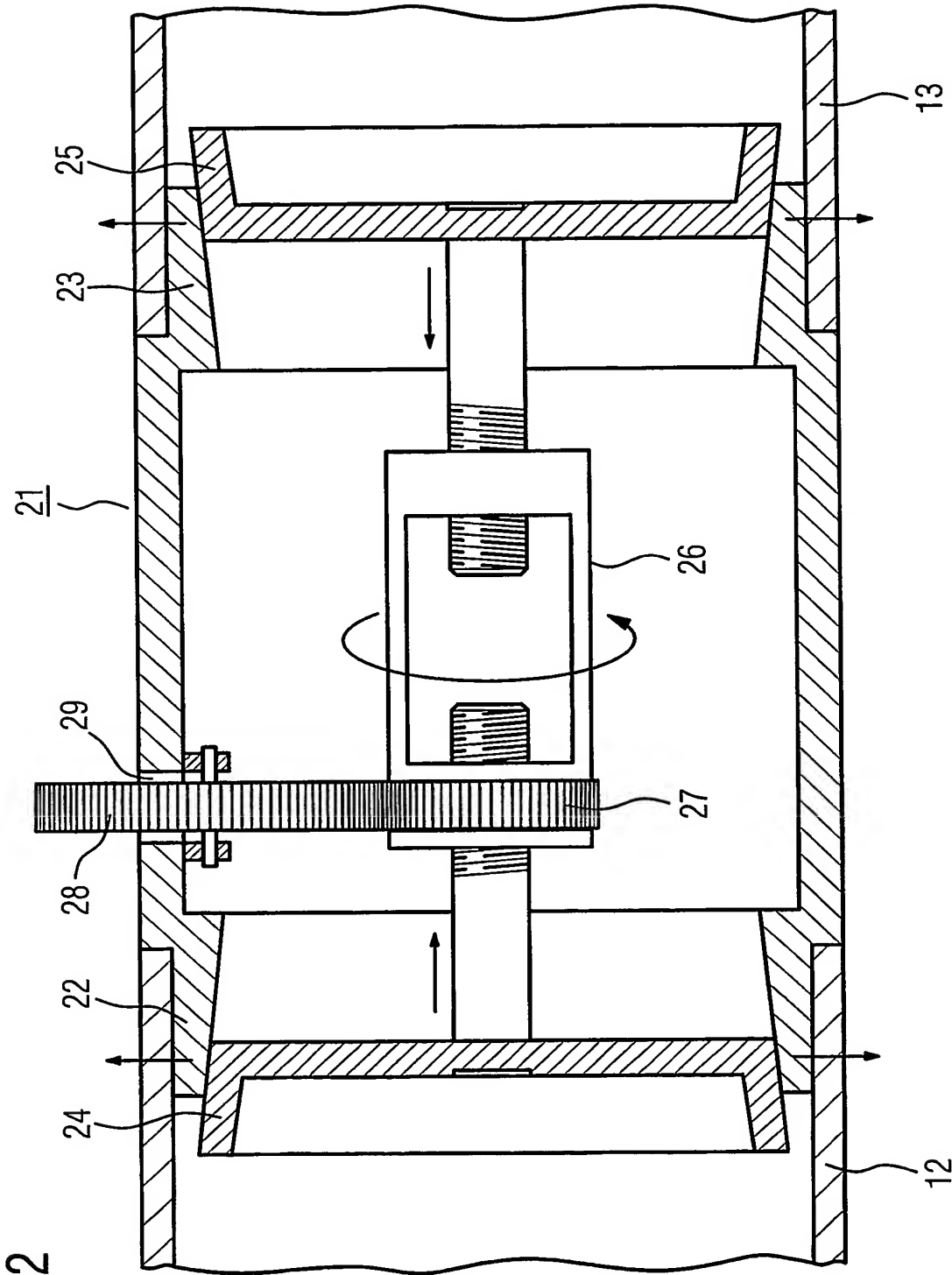
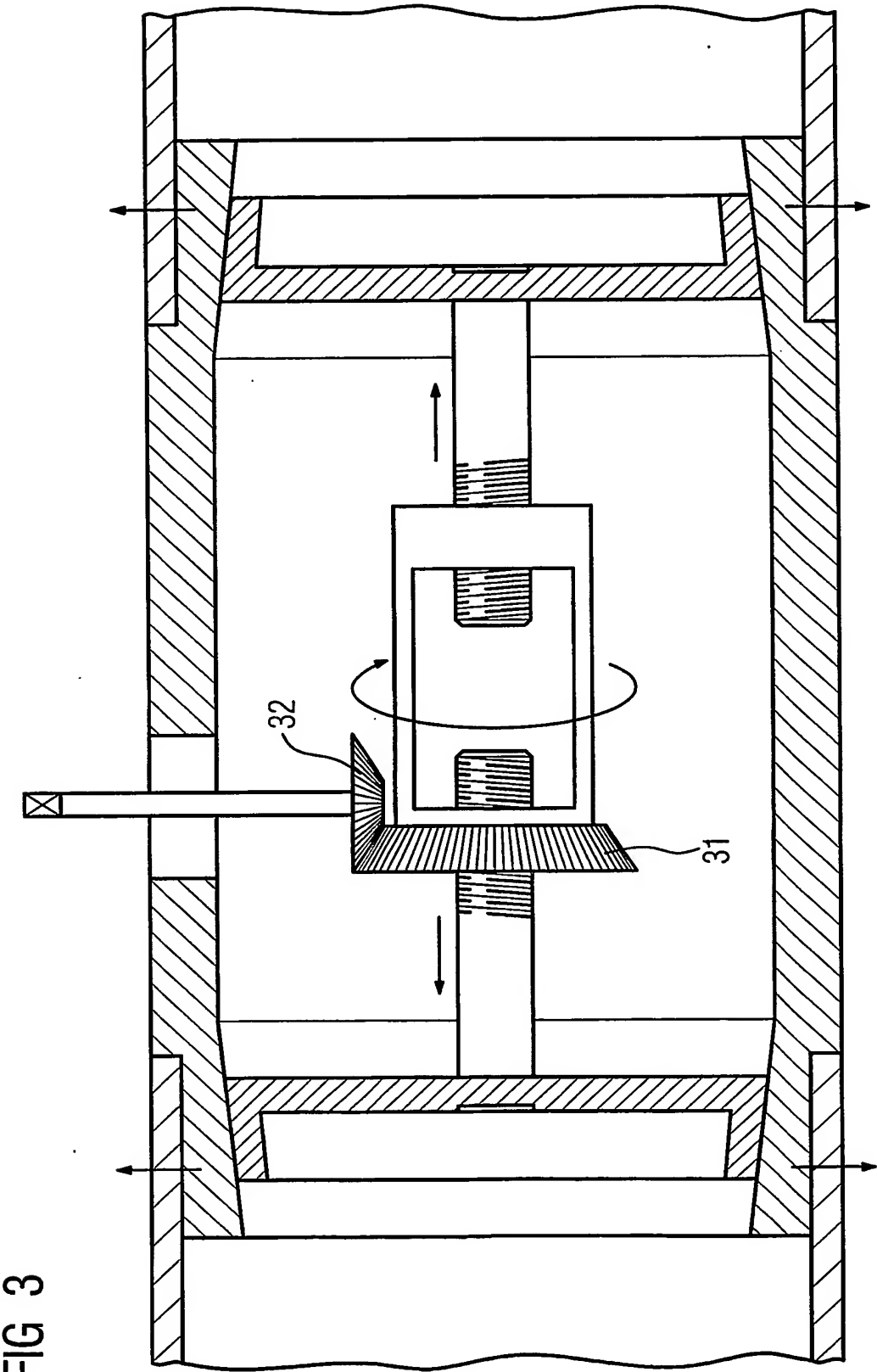


FIG 2



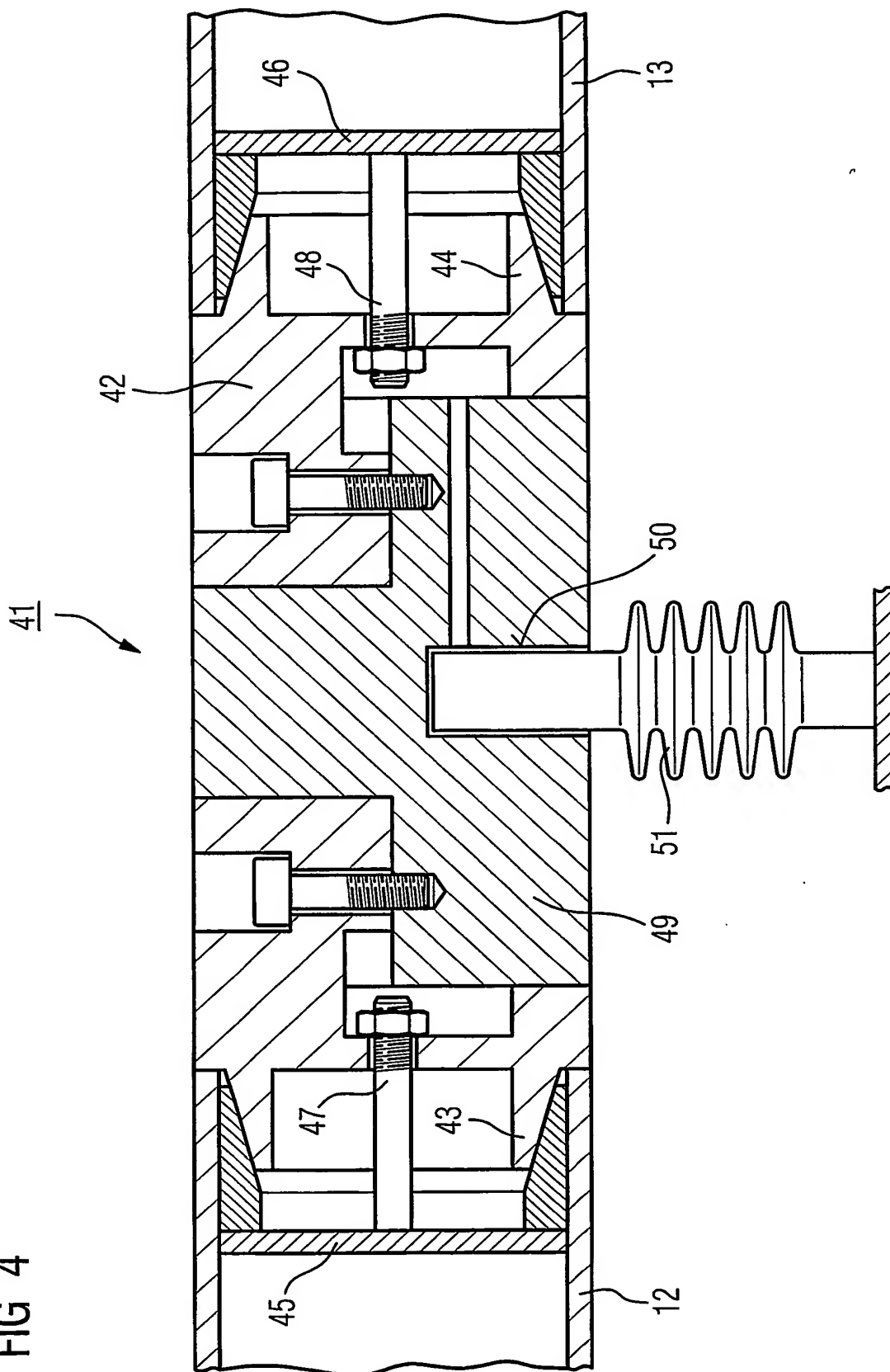


FIG 4

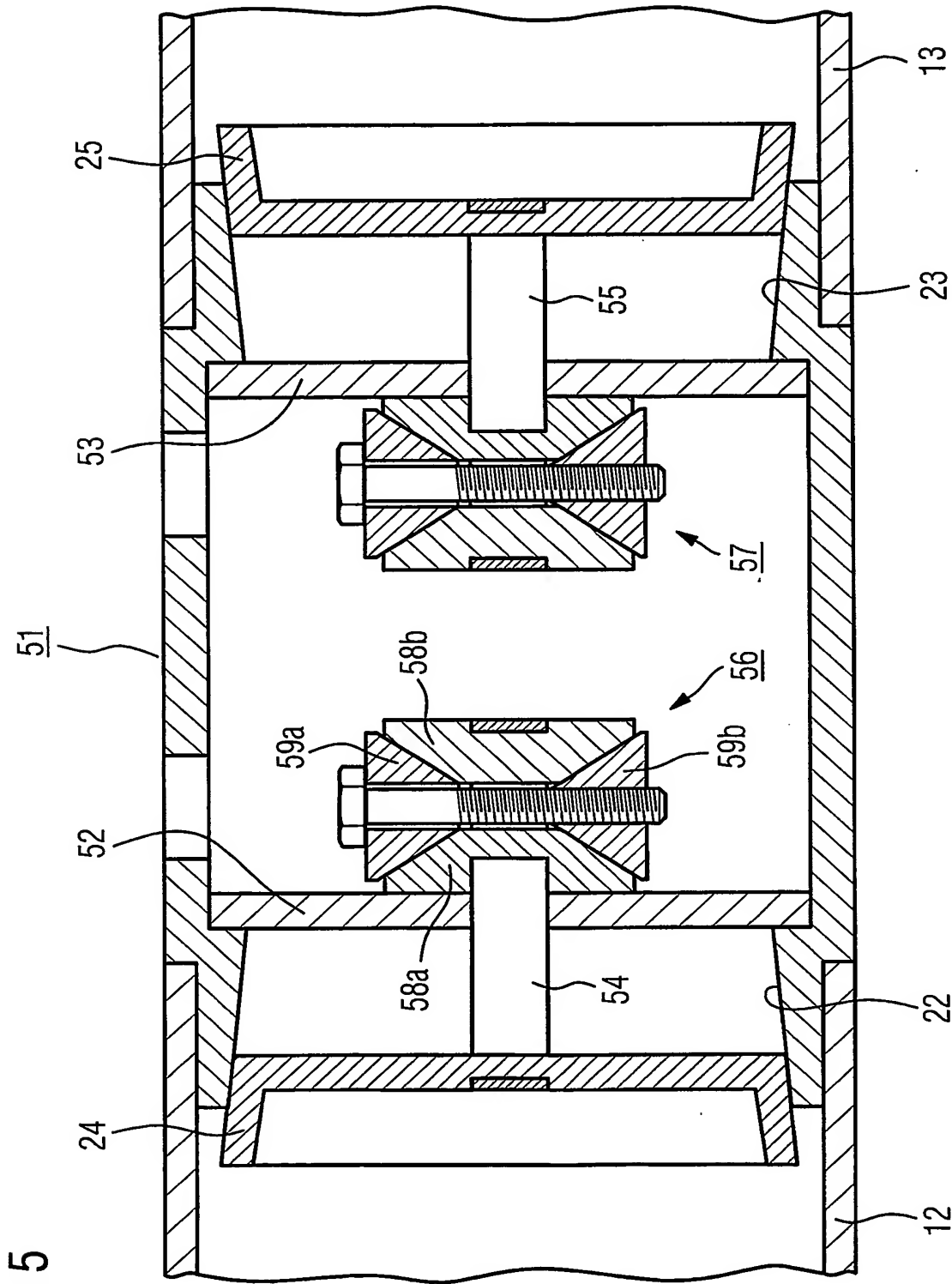


FIG 5

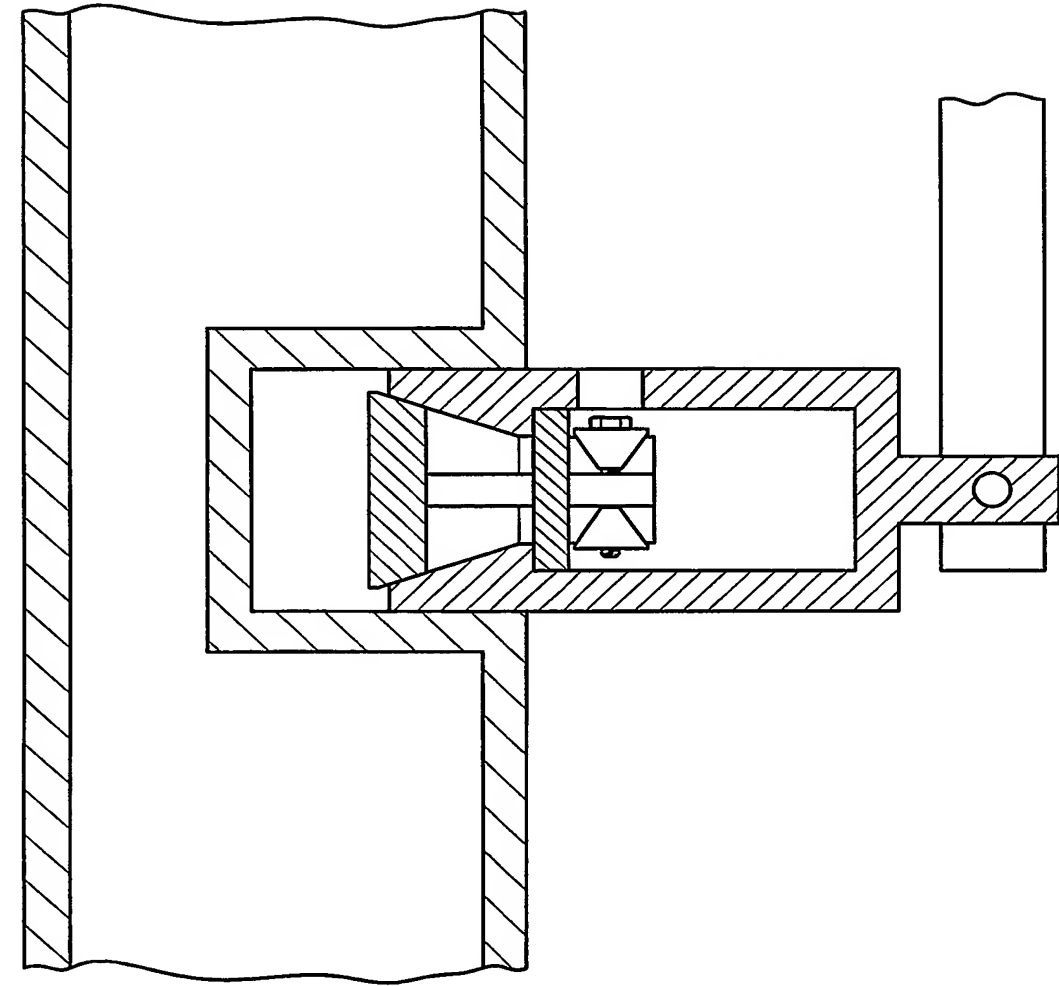


FIG 6

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 03/01388

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 H01R4/60

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 24 10 593 A (F.WIRSCHITZ) 11 September 1975 (1975-09-11) page 4, paragraphs 1,2; figure 1 ---	1,3,6,9, 10
X	DE 22 50 441 B (PFISTERER) 25 October 1973 (1973-10-25) column 6, line 16 -column 7, line 53; figures 1,2 ---	1,2,4-6, 8-10
X	DE 19 05 080 U (LICENTIA) 13 August 1970 (1970-08-13) page 2, paragraphs 1,2; figure 1 -----	1,2,4-6, 8-10

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&amp;\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 September 2003

Date of mailing of the international search report

30/09/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Alexatos, G

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inventor's Application No

PCT/DE 03/01388

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2410593	A	11-09-1975	DE 2410593 A1	11-09-1975
DE 2250441	B	25-10-1973	CH 555601 A DE 2250441 B1	31-10-1974 25-10-1973
DE 1905080	U		NONE	

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/01388

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 H01R4/60

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 H01R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 24 10 593 A (F.WIRSCHITZ) 11. September 1975 (1975-09-11) Seite 4, Absätze 1,2; Abbildung 1 ---	1,3,6,9, 10
X	DE 22 50 441 B (PFISTERER) 25. Oktober 1973 (1973-10-25) Spalte 6, Zeile 16 - Spalte 7, Zeile 53; Abbildungen 1,2 ---	1,2,4-6, 8-10
X	DE 19 05 080 U (LICENTIA) 13. August 1970 (1970-08-13) Seite 2, Absätze 1,2; Abbildung 1 -----	1,2,4-6, 8-10

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&amp;\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. September 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

30/09/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Alexatos, G

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/01388

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2410593 A	11-09-1975	DE 2410593 A1	11-09-1975
DE 2250441 B	25-10-1973	CH 555601 A	31-10-1974
		DE 2250441 B1	25-10-1973
DE 1905080 U		KEINE	